ARTICULATA 1994 9(2): 79-87 FAUNISTIK

Die Situation der Wanstschrecke *Polysarcus denticauda* in Bayern und Thüringen*

Gerhard Rothhaupt

Abstract

Polysarcus denticauda is a relatively new species for Bavaria and Thuringia (Germany). It has first been found in 1990. In this paper an overview of the distribution in these two federal states is given. The species is not restricted to the former border between FRG and GDR. It has also been found up to 5 km away from this border and in a completely different region, the Allgäu. Habitats encompass a broad range of different grasslands including pastures. Various agricultural crops are also accepted as secondary habitats, but probably not for reproduction. In 1993 population density in Northern Bavaria varied between 0.4 and 2.8 adult ♂ / 100 m² according to a capture-recapure study. The whole population in the study area is estimated to some 2,000 to 4,000 adult ♂ for 1993.

Zusammenfassung

Die Verbreitung der Wanstschrecke in Bayern und Thüringen wird dargestellt. Hierbei zeigt sich, daß die Art nicht nur auf den ehemaligen Grenzstreifen zwischen diesen Bundesländern beschränkt ist. Das Habitatspektrum ist deutlich breiter als bisher angenommen. Es reicht von Glatthaferwiesen über Hochstaudenfluren bishin zu extensiven Weideflächen und Halbtrockenrasen. Verschiedene Ackerflächen, in denen *Polysarcus denticauda* auch auftritt dienen vermutlich nicht zur Reproduktion.

Die Populationsdichte schwankte auf verschiedenen Flächen zwischen 0,4 und 2,8 ♂/100 m². Die Gesamtpopulation im Kartierungsgebiet wird für 1993 auf 2.000 bis 4.000 ♂ geschätzt. Weitere Daten zur Biologie werden präsentiert.

Einleitung

Das Vorkommen der Wanstschrecke *Polysarcus denticauda* in Deutschland galt bis Ende der 80er Jahre auf die Schwäbische Alb, die Baar und das Neckartal beschränkt (DETZEL 1988). 1990 entdeckten DÜRER & WEID (1990) im Rahmen der Grenzstreifenkartierung (BN & LBV 1991) mehrere Vorkommen der Art im Bereich des ehemaligen Grenzstreifens zwischen Bayern und Thüringen. Angeregt durch diesen neuen Fund gab das Bayerische Landesamt für Umweltschutz verschiedene Untersuchungen zur Wanst-

* gefördert vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz

schrecke im Rahmen des Dauerbeobachtungsprogrammes in Auftrag, deren Ergebnisse bisher nicht veröffentlicht wurden.
In neuerer Zeit wurde die Wanstschrecke zudem an verschiedenen anderen Stellen in Bayern und Thüringen nachgewiesen (BEINLICH 1993, SCHLUMBRECHT 1994, SMETTAN 1991). Im Gegensatz zur Situation in Baden-Württemberg (DETZEL 1988; 1991) fehlt aber eine zusammenfassende Darstellung der Situation der Wanstschrecke in Bayern und Thüringen. Mit diesem Artikel soll versucht werden, diese Lücke zu schließen.

Untersuchungsgebiet und Methoden

1992 wurde der gesamte ehemalige Grenzstreifen zwischen Bayern und Thüringen von Weimarschmieden (Lkr. Rhön-Grabfeld, TK 5427) bis Trappstadt (Lkr. Rhön-Grabfeld, TK 5629) auf Vorkommen von *Polysarcus denticauda* kontrolliert. Zusätzlich wurden im weiteren Umfeld potentiell geeignete Flächen abgesucht. 1993 und 1994 wurden ausgewählte Flächen im Rahmen der Dauerbeobachtung erneut kartiert.
1993 wurde außerdem auf drei Flächen (Tab. 1; Karte 1) die Populationsdichte mit Hilfe der Fang-Wiederfangmethode bestimmt. Hierzu wurden in der Zeit vom 06. 06. 1993 bis zum 09. 09. 1993 sowie vom 29. 06. 1993 bis zum 02. 07. 1993 Transekte in einem Abstand von 15 m durch die Probeflächen gegangen und alle lokalisierbaren Tiere gefangen und individuell mit Hilfe eines Lackstiftes (Edding 780) markiert. Angegeben wird eine Schätzung der Gesamtpopulationsgröße nach DU FEU et al. (1983), die nach MÜHLENBERG (1993) auch bei wenigen Fangtagen relativ gute Schätzungen ermöglicht. Die Auswertung der Fangdaten erfolgte mit dem Programm JOLLY von Martin Wiemers. Zusätzlich zur eigentlichen Untersuchungsfläche wurde noch ein mindestens 20 m breiter Randstreifen mitbefangen, um herauszufinden, wieviele Tiere die Untersuchungsfläche verlassen (= "Emmigration") oder aus dem unmittelbaren Umfeld in sie einwandern (= "Immigration")
Bei den Populationsgrößenberechnungen wurden alle Wiederfänge von auf der Hauptfläche markierten Tieren einbezogen, auch wenn der Wiederfang im Randstreifen erfolgte.

Tab. 1: Untersuchungsgebiete für die Populationsdichteschätzungen. Die Untersuchungsflächen sind auf der Karte 1 gesondert gekennzeichnet.

Nr.	Gebiet	Größe ca.	Typ
1	Gollmuthhausen-West	4000 m^2	2 Jahre alte Ackerbrache
2	Gollmuthhausen-Ost	6500 m^2	Halbtrockenrasen
3	Blumenberg	24000 m^2 bzw. 19500 m^2*	Mähwiese

* bei der zweiten Erfassung war ein Teil der Fläche bereits gemäht. Daraus resultiert die kleinere Flächengröße.

In Tabelle 2 sind wichtige Kennparameter für die Populationsdichteschätzung mittels Fang-Wiederfang zusammengefaßt.

Die präsentierten Zahlen zu Populationsdichte und -größe sollten nur als grobe Anhaltspunkte betrachtet werden. Die Tatsache, daß die Populationen nicht abgeschlossen waren, macht die Anwendung der Fang-Wiederfangmethode schwierig. Andererseits wurden nur geringe Emmigrations- und Immigrationsraten gefunden (s. Tabelle 2). Da außerdem die Wiederfangrate in den meisten Fällen relativ hoch ist, steht der Verwendung als Anhaltswert nichts entgegen.
Weibchen wurden aufgrund der geringeren Gesangsaktivität nur vereinzelt gefunden. Deshalb beziehen sich alle Angaben im Folgenden soweit nicht anders vermerkt auf adulte Männchen.

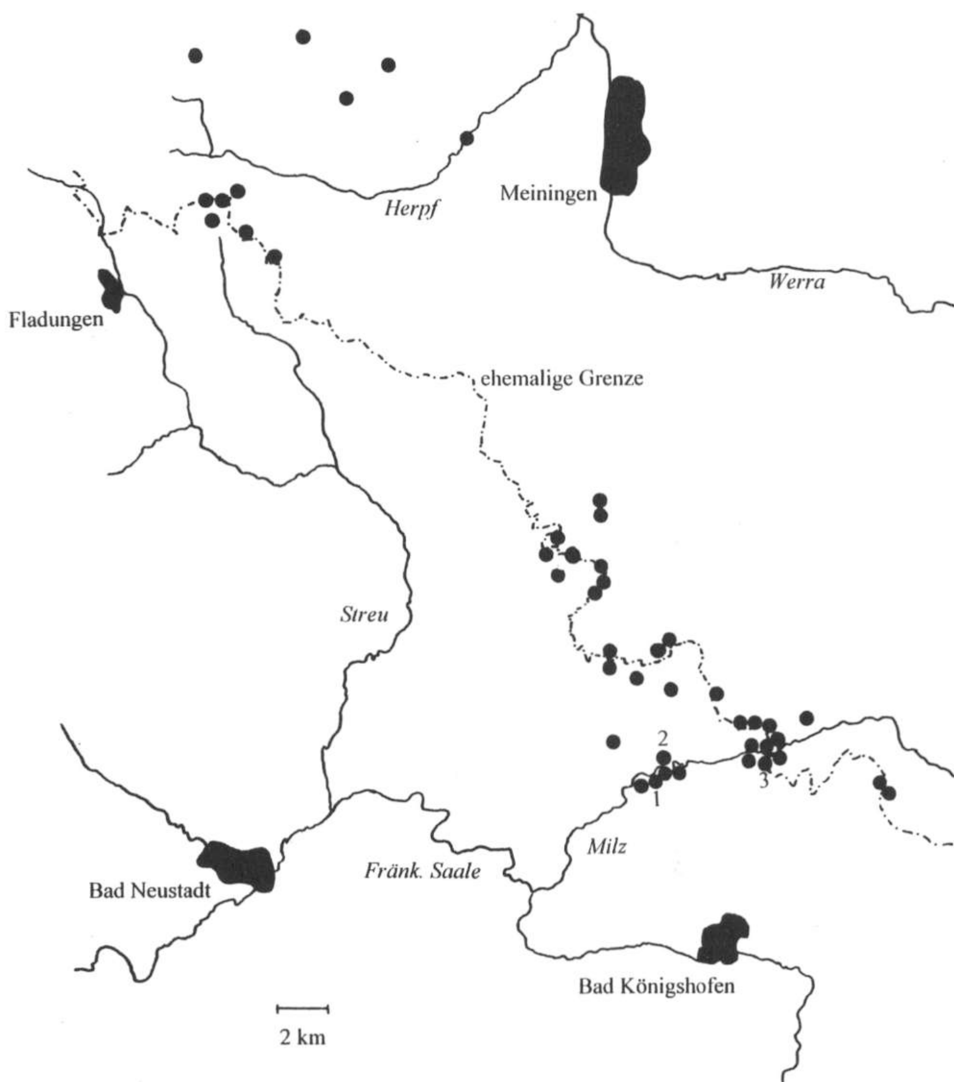
Ergebnisse

Verbreitung

Die bisher bekanntgewordenen Fundorte der Wanstschrecke in Nordbayern und Thüringen sind in Karte 1 dargestellt. Gegenüber der Karte von DÜRER & WEID (1990) sind v. a. etwas abseits des ehemaligen Grenzstreifens gelegene Vorkommen hinzugekommen. Gößere neue Bestände finden sich bei Gollmuthhausen (Lkr. Rhön-Grabfeld) und am Gebaberg (Lkr. Meiningen, BEINLICH 1993, SCHLUMBRECHT 1994). Mit 4 bzw. 5 km liegen diese Vorkommen auch am weitesten vom ehemaligen Grenzstreifen entfernt. Es lassen sich deutlich zwei getrennte Teilvorkommen in der Rhön (nördliches Vorkommen und im Grabfeld (südliches Vorkommen) unterscheiden.
Darüberhinaus entdeckte SMETTAN (1990) die Wanstschrecke am Grünten in den Allgäuer Alpen (Lkr. Oberallgäu, TK 8427). 1992 konnte NUNNER dort am 16. 08. ca. 40 singende ♂ verhören und zwei ♀ beobachten. 1993 fand ich am 01. 09. vier ♂ und 1994 konnte NUNNER am 27. 07. mit 92 singenden ♂ die bisher größte Anzahl im Allgäu verhören. Die Tiere wurden in verschiedenen Expositionen in langrasigen Wiesen und Hochstaudenfluren unterschiedlichen Vegetationstyps festgestellt. Der tiefste Fundort lag auf 1400 m.

Tab. 2: Kennparameter für die Populationsdichteschätzung im Grabfeld 1993. Nm ist die Gesamtzahl der markierten Tiere pro Fangperiode. Emmigration bezeichnet den Anteil des Wiederfangs, der außerhalb der Hauptfläche stattfand. Immigration bezeichnet die Anzahl der Tiere, die außerhalb der Hauptfläche markiert wurden und innerhalb der Hauptfläche wiedergefangen wurden.

Nr.	Gebiet	Beginn	Fangtage	Nm	Wiederfangrate % (absolut)	Emmigration % (absolut)	Immigration absolut
1	Gollmuthhausen - West	06. 06. 93	3	30	43 (13)	15 (2)	3
2	Gollmuthhausen - Ost	06. 06. 93	3	72	31 (22)	9 (2)	0
3	Blumenberg	06. 06. 93	4	136	12 (16)	13 (2)	2
3	Blumenberg	29. 06. 93	4	49	47 (23)	9 (2)	1



Karte 1: Verbreitung der Wanstschrecke *Polysarcus denticauda* in Nordbayern und Thüringen. Die Zahlen bezeichnen die Untersuchungsgebiete zur Populationsdichtebestimmung. Neben eigenen Kartierungen wurden Nachweise von BEINLICH (1993), DÜRER & WEID (1990) und SCHLUMPRECHT (1994) berücksichtigt.

Bestand

Die Populationsgrößen- und -dichteschätzungen sind in Tabelle 3 wiedergegeben. Bei der Fläche Gollmuthhausen-West handelt es sich um eine zwei Jahre alte Ackerbrache. Die Tiere waren auf dieser Fläche nicht bodenständig. Sie sind vielmehr aus einer benachbarten Wiesenfläche eingewandert, nachdem diese bereits im Mai beweidet worden war. Die im Vergleich zu den anderen Untersuchungsflächen geringen Dichten sind sicherlich dadurch zu erklären.

Während der zweiten Fangperiode 1993 waren die Dichten erheblich geringer als während der ersten. In den Gebieten um Gollmuthhausen (Nr. 2 und 3) waren nur noch Einzeltiere anzutreffen, so daß hier kein Fang-Wiederfang durchgeführt werden konnte. Dieser Bestandsrückgang ist vermutlich auf einen Schlechtwettereinbruch Mitte Juni zurückzuführen. Im Jahre 1992 wurden Anfang Juli nach subjektivem Empfinden noch wesentlich höhere Dichten registriert.

Tab. 3: Populationsgrößen und Dichten von Wanstschrecken (♂) im Grabfeld (berechnet nach DU FEU et a. 1983).

Nr.	Gebiet	Datum	Populationsgröße	Dichte/100 m^2 Mittelwert (Schwankungsbereich)
1	Gollmuthhausen-West	06. 06. 93	51 ± 10	1,3 (1,0 - 1,5)
2	Gollmuthhausen-Ost	06. 06. 93	162 ± 28	2,5 (2,1 - 3,0)
3	Blumenberg	06. 06. 93	667 ± 154	2,8 (2,1 - 3,2)
3	Blumenberg	29. 06. 93	70 ± 8	0,4 (0,3 -0,4)

In den Gebieten Gollmuthhausen-Ost und Blumenberg war 1993 über die Untersuchungsflächen hinaus eine Gesamtfläche von ca. 8-10 ha in ähnlicher Dichte besiedelt. Ausgehend von einer Dichte von 200 bis 300 Männchen pro ha läßt sich der Bestand auf dieser Fläche sehr grob auf 1.600 bis 3.000 Männchen schätzen. Hinzu kommen eine Reihe kleinerer Vorkommen, so daß sich die Gesamtpopulation im Kartierungsgebiet im Juni 1993 wiederum sehr grob auf 2.000 bis 4.000 Männchen schätzen läßt. Über das Geschlechterverhältnis liegen keine Erkenntnisse vor.

Habitatansprüche und Habitatnutzung

Neben den als typischen Biotop beschriebenen langrasigen (Glatthafer-) Wiesen (BELLMANN 1985, DETZEL 1988, DÜRER & WEID 1990) werden im unterfränkisch-thüringischen Bereich auch eine Vielzahl weiterer Vegetationstypen genutzt. Insbesondere tritt die Wanstschrecke auch auf Halbtrockenrasen, in Hochstaudenfluren und auf Viehweiden auf. Die Tiere verschwinden unmittelbar nach der Mahd bzw. dem Einsetzen der Beweidung. Ist das Gras wieder auf 20 bis 30 cm hochgewachsen, so wandert die Wanstschrecke vereinzelt wieder ein.

Rapsfelder und Wegböschungen werden regelmäßig als Ausweichlebensraum genutzt, wobei erstere im Gegensatz zu den Angaben bei DÜRER & WEID (1990) auch zentral besiedelt sind. In Getreidefeldern konnte *Polysarcus denticauda* dagegen nur randlich gefunden werden. Gemieden werden offensicht-

lich Mais, Kartoffeln und Zuckerrüben. ENGEL (1951) und GÖTZ (1936) hingegen fanden die Art häufig in Kartoffelfeldern.
Die durch die Minenräumung im ehemaligen Grenzstreifen entstandenen Brachflächen wurden schon im zweiten Jahr wieder genutzt, wo unmittelbar weitere Wanstschreckenlebensräume angrenzen. Interessant ist in den von frühen Sukzessionsstadien geprägten Lebensräumen die auch von ENGEL (1951) beobachtete Bevorzugung der Ackerkratzdistel *Cirsium arvense* als Aufenthaltsort und Nahrungspflanze.
Im Allgäu werden ebenfalls langrasige Wiesen und Hochstaudenfluren und - bis zum Beginn der Beweidung - Viehweiden genutzt.

Weitere Angaben zur Biologie und Ökologie

Im Grabfeld wurden die ersten adulten Tiere von WEID (pers. Mitt.) Ende Mai gefunden, die letzten am 12. August. Im Rahmen meiner Untersuchungen fand ich die Imagines nicht vor dem 12. 06. und nach dem 22. Juli.. Der Aktivitätsschwerpunkt liegt im Juni. Nach der Mahd bzw. Beweidung verschwinden die Tiere unmittelbar. Nur in einem Fall konnte ein Abwandern aufgezeigt werden. In den anderen Fällen scheinen die Tiere unmittelbar zugrunde gegangen zu sein.
Auf dem Grünten erfolgte der früheste Nachweis am 27. Juli durch NUNNER (pers. Mitt.) und der letzte am 14. Oktober durch SMETTAN (1990). 1993 wurden allerdings bereits anfang September nur noch einzelne Tiere angetroffen. Der Aktivitätsschwerpunkt scheint im Juli/August zu liegen, es erfolgten aber bisher vor dem 27. Juli keine Kartierungen.
17 von 136 während der ersten Fangperiode 1993 markierten Tiere konnten drei Wochen später wiedergefangen werden. Damit waren mindestens 35% der während der zweiten Periode gefangenen Tiere drei Wochen alt oder älter. Die maximale, von einem Tier zurückgelegte Entfernung betrug ca. 700 m innerhalb von 3 Wochen. Auf einer schütter bewachsenen Fläche legte ein singendes Männchen unter Einschaltung von Zwischenstops innerhalb von 20 min eine Strecke von 30m zurück.

Diskussion

Die hier dargestellte Verbreitung macht deutlich, daß das Vorkommen der Wanstschrecke in Bayern und Thüringen nicht auf den Grenzbereich beschränkt ist. Grabfeld und Rhön wurden auf bayerischer Seite vergleichsweise gründlich kartiert, so daß von keinen größeren unentdeckten Populationen auszugehen ist. Hingegen bestehen sowohl auf thüringischer Seite als auch im Allgäu erhebliche Kartierungslücken. Eine großflächige Kartierung ist in diesen Bereichen sehr wünschenswert. Die üblichen Heuschreckenkartierungen laufen aufgrund der frühen Aktivitätsphase von *Polysarcus* Gefahr, die Art in tieferen Lagen zu übersehen.
Inwieweit die Populationen im Grabfeld und in der Rhön miteinander verbunden sind, kann aus den vorliegenden Daten nicht geklärt werden. Sicherlich findet kein ungehinderter Genaustausch statt. Weiterhin ist davon auszugehen, daß die Populationen in Nordbayern/Thüringen, im Allgäu und in Baden-

Württemberg vollkommen voneinander isoliert sind. Hierzu sind genetische Untersuchungen vorgesehen.
Die Phänologie im nordbayerisch-thüringischen Raum scheint gegenüber der Baar (ENGEL 1951, GÖTZ 1936) um ein bis zwei Wochen nach vorn verschoben zu sein. Im Allgäu sind noch keine definitiven Aussagen über die Phänoloige möglich. Insbesondere ist ungeklärt, ab wann die Imagines auftreten. PUSCHNIG (1921) nennt verschiedene *Polysarcus*-Nachweise aus Höhen von über 1.800 m im September. Am 28. 06. 1908 wurden in einer Höhe von 1.200 bis 1.400 m im Obirgebirge noch Larven angetroffen.
Die Zusammenstellung der genutzten Lebensräume zeigt, daß *Polysarcus* deutlich weniger stenotop ist, als bisher angenommen. Dennoch ist die Verbreitung der Art sehr stark beschränkt. Ein Grund hierfür ist sicherlich die in weiten Teilen sehr intensive Landwirtschaft mit großflächig schon früh gemähten Wiesenflächen, die der Wanstschrecke ein Überleben unmöglich machen. Möglicherweise spielt aber auch ein bisher nicht bekannter Schlüsselfaktor für die Eignung eines Biotopes eine Rolle.
GÖTZ (1936) nimmt ein starkes Feuchtigkeitsbedürfnis der Art an. Für entscheidend hält er dabei die Bodenfeuchte. Im Gebiet der Schwäbischen Alb fand er speziell für die Randvorkommen eine starke Bindung von *Polysarcus denticauda* an bodenfeuchte Standorte. Die Verbreitung der Wanstschrecke im unterfränkisch-thüringischen Kartierungsgebiet stimmt mit dieser Annahme überein. Ein großer Teil der Vorkommen befindet sich in unmittelbarer Nähe von Gewässern. Die individuenreichsten Vorkommen im Untersuchungsgebiet sind alle in unmittelbarer Nähe des Baches Milz gelegen. Ein weiterer Hinweis auf die ausgesprochene Empfindlichkeit von *Polysarcus denticauda* gegenüber dem Austrocknen ist das beobachtete unmittelbare Verschwinden der Tiere nach der Mahd der Flächen (s. a. DETZEL 1991). Dies kann jedoch auch durch die Verringerung des Nahrungsangebotes hervorgerufen werden, wie ENGEL (1951) darstellt. Die Nutzung von Halbtrockenrasen und das Auftreten von Massenvermehrungen in trockenen Jahren (ENGEL 1951) stehen der Annahme eines hohen Feuchtebedürfnisses jedoch entgegen. Zu diesem Thema scheint eine differenzierte Untersuchung lohnenswert. Eine Bindung der Wanstschrecke an einzelne Pflanzenarten besteht nicht, wie eigene Beobachtungen und Untersuchungen von ENGEL (1951) und DETZEL (1988) zur Nahrungswahl zeigen.
Ein Vergleich der von mir ermittelten Populationsdichten mit Literaturangaben ist schwierig. ENGEL (1951) gibt für die Langenäcker Wiesen bei Fürstenberg zwischen 0,66 und 5,2 Tiere pro m^2 an. Diese Wiesen stellen offensichtlich ein Optimalhabitat dar. Andererseits nennt er für das Massenvermehrungsjahr 1948 für die ganze Gemarkung Fürstenberg einen Wert von 0,5 Tieren pro m^2. Hat die Dichte in der gesamten Gemarkung in gleichem Maße geschwankt, wie auf den Langenäcker Wiesen, so ergäbe sich ein Minimalwert von 0,06 Tieren pro m^2. Dies entspricht bei einem von ENGEL angebebenen Geschlechterverhältnis von 1,2 Weibchen zu 1 Männchen ungefähr den von mir ermittelten Werten. Dabei ist zu berücksichtigen, daß 1992 und 1993 für die Wanstschrecke im Grabfeld relativ gute Jahre gewesen sein dürften.
Die absolute Populationsgröße im Grabfeld liegt weit unter den Angaben von ENGEL (1951). Er ermittelte für die Gemarkung Fürstenberg im Jahre der

Massenvermehrung eine Gesamtzahl von 1.500 000 Tieren. Selbst wenn man wieder von einer auf ein achtel reduzierten Größe in Jahren ohne Massenauftreten ausgeht, machen diese Zahlen deutlich, wie klein die Population im Grabfeld ist.
Eine Dichte von mehreren tausend Tieren mag auf den ersten Blick recht gute Überlebenschancen verheißen. Bei Insekten ist jedoch aufgrund von Populationsschwankungen erst bei sehr hohen Dichten wirklich von einer überlebensfähigen Population auszugehen (PIMM & REDFEARN 1988, THOMAS 1991). Da erhebliche Ausbreitungsbarrieren zwischen den verschiedenen Teilvorkommen bestehen, sind Schutzmaßnahmen für die Art dringend erforderlich.
Der wirksamste Schutz besteht z. Zt. in der extensiven Bewirtschaftung der Grünlandflächen. Im Grabfeld sollte die Mahd bzw. Beweidung nicht vor dem 10. Juli erfolgen. Bei der Beweidung ist auf einen geringen Tierbesatz zu achten. 1994 wurde für die wichtigsten unterfränkischen Wanstschreckenvorkommen in Zusammenarbeit mit den Landwirtschaftsämtern ein Schutzkonzept erarbeitet, das vorsieht diese extensive Bewirtschaftung durch Nutzungsvereinbarungen mit den Bauern sicherzustellen.
Für weitergehende Schutzmaßnahmen und eine qualifizierte Abschätzung der Gefährdung sind Untersuchungen zur Populationdynamik, zu den Habitatansprüchen und zum Isolationsgrad nötig.

Danksagung

Andreas NUNNER und Helmut SCHLUMPRECHT haben Daten zur Verfügung gestellt. Siegfried WEID und Stefan KEßLER haben am Anfang sehr geholfen. Ela HERLET hat die Karte gezeichnet und Jonathan HERLET beim Kartieren geholfen. Andreas OFENHITZER hat die praktische Umsetzung des Schutzkonzeptes übernommen. Das Bayerische Landesamt für Umweltschutz hat die Arbeiten finanziel unterstützt. Dafür allen herzlichen Dank.

Verfasser
Gerhard Rothhaupt
Zentrum für Naturschutz
der Universität Göttingen
von-Siebold-Str. 2
37075 Göttingen

Literatur

BEINLICH, B. (1993): Zum Vorkommen der Wanstschrecke *Polysarcus denticauda* in Südwestthüringen. Articulata 8: 125 -128.

BELLMANN, H. (1985): Heuschrecken. Beobachten -bestimmen. Melsungen.

BN & LBV (1991): Bund Naturchutz in Bayern e. V. & Landesbund für Vogelschutz in Bayern e. V.: Faunistische Kartierung des Grenzstreifens und des grenznahen Raumes zwischen Bayern und Thüringen bzw. Sachsen. Abschlußbericht im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen. (unveröffentlicht).

DETZEL, P. (1988): Zur Biologie der Wanstschrecke (*Polysarcus denticauda*). Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad. Württ. 63: 259 - 270.

DETZEL, P. (1991): Ökofaunistische Analyse der Heuschreckenfauna Baden-Württembergs (Orthoptera). Dissertation. Tübingen.

DU FEU, C.; HOUNSOME, M. & SPENCE, I. (1983): A single session mark/ recapture method of population estimation. Ringing and Migration 4: 211-226.

DÜRER, S. & WEID, S. (1990): Anmerkungen zum Vorkommen der Wanstschrecke (*Polysarcus denticauda*) im ehemaligen innderdeutschen Grenzbereich zwischen Bayern und Thüringen. Articulata 5: 39-42

EBNER, R. (1950/51): Über Massenauftreten von Orthopteren oder Heuschrecken in Österreich. Revue pour l'Etude des Calamites 12: 72-73.

ENGEL, H. (1951): *Orphania (Polysarcus) denticauda CHARP.* als Schadinsekt in der Baar. Pflanzenbau und Planzenschutz. 1951 (1): 22-41.

GÖTZ, H.J. (1936): Klimatische Grundlagen des Vorkommens von *Polysarcus denticauda* (Orthopt.) im Gebiet der schwäbischen Alb. Jh. Ver. vaterl. Naturkde. Württ. 92: 139-153.

HARZ, K. (1957): Die Geradflügler Mitteleuropas. Jena.

MÜHLENBERG, M. (1993): Freilandökologie. Heidelberg, Wiesbaden.

PIMM, S. L. & REDFEARN, A. (1988): The variability of population densities. Nature 334: 613-614.

PUSCHNIG, R. (1921): *Orphania denticauda* Charp, eine bemerkenswerte alpine Heuschreckenform. Carintha II 109: 66-76.

SCHLUMPRECHT, H. (1994): Weitere Nachweise der Wanstschrecke (*Polysarcus denticauda*) in Südthüringen. Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen 31: 51-52.

SMETTAN, H. (1991): Erstnachweis der Wanstschrecke (Saltatoria: *Polysarcus denticauda* CHARP.) am Alpennordrand. NachrBl. bayer. Ent. 40: 30-32.

THOMAS, C.D. (1990): What do real population dynamics tell us about minimum viable population sizes? Cons. Biol. 4: 324-327.